

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-200804

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

F15B 11/02  
// F16F 15/02

(21)Application number : 2000-005153

(71)Applicant : TCM CORP

(22)Date of filing : 14.01.2000

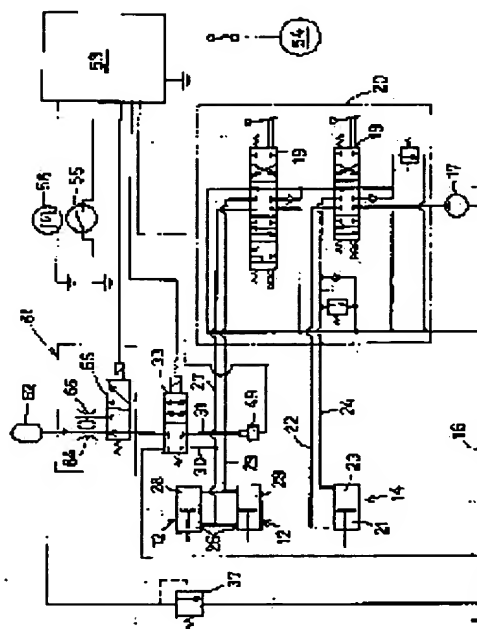
(72)Inventor : NAKAZONO HIROYOSHI

## (54) DYNAMIC DAMPER OF WORKING VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a dynamic damper capable of effectively suppressing the vibration of a vehicle main body even if the mass of a working device varies and reducing the cost thereof.

**SOLUTION:** In a dynamic damper of working vehicle, a working device 2 is installed on a vehicle main body 1, the working device 2 comprises a working part 13 and a lift cylinder 12 provided between the working part 13 and the vehicle main body 1 and moving the working part 13 up and down, and an accumulator 62 is connected to the load holding side oil chamber 28 of the lift cylinder 12. The dynamic damper comprises A. a variable choke device 61 installed between the load holding side oil chamber 28 of the lift cylinder 12 and the accumulator 62, B. a detection means 49 detecting a hydraulic pressure in the load holding side oil chamber 28 of the lift cylinder 12, and C. a control means 53 increasing the choke opening of the variable choke device 61 when a hydraulic pressure detected by a detection means 49 is smaller than a set pressure and decreasing the choke opening of the variable choke device 61 when the hydraulic pressure is equal to or larger than the set pressure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両本体に作業装置が備えられ、作業装置が、作業部と、作業部と車両本体間に介装され且つ作業部を昇降させる昇降シリンダを有し、昇降シリンダの負荷保持側油室にアキュムレータが接続されたものにおいて、

A. 昇降シリンダの負荷保持側油室とアキュムレータ間に介装された可変絞り装置と、

B. 昇降シリンダの負荷保持側油室内の油圧を検出する検出手段と、

C. 検出手段により検出された油圧が設定圧よりも小のときに、可変絞り装置の絞り開度を大とし、上記油圧が設定圧以上のときに、可変絞り装置の絞り開度を小とする制御手段を有する作業車両のダイナミックダンパー。

【請求項2】 可変絞り装置が、

イ. 絞り開度が異なる複数の絞りと、

ロ. 制御手段による制御により、上記絞りの一つを選択して、昇降シリンダの負荷保持側油室とアキュムレータ間に介装する選択手段を有する請求項1記載の作業車両のダイナミックダンパー。

【請求項3】 選択手段が切換弁とされた請求項2記載の作業車両のダイナミックダンパー。

【請求項4】 車両本体に作業装置が備えられ、作業装置が、作業部と、作業部と車両本体間に介装され且つ作業部を昇降させる昇降シリンダを有し、昇降シリンダの負荷保持側油室にアキュムレータが接続されたものにおいて、

A. 昇降シリンダの負荷保持側油室とアキュムレータ間に介装された可変絞り装置と、

B. 昇降シリンダの負荷保持側油室内の油圧を検出する検出手段と、

C. 検出手段により検出された油圧が大であるほど、可変絞り装置の絞り開度を小とする制御手段を有する作業車両のダイナミックダンパー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、作業車両のダイナミックダンパーに関する。

【0002】

【従来の技術】ホイールローダでは、車両本体に作業装置が備えられ、作業装置は、例えば、車両本体に昇降自在に備えられたブームと、ブームを昇降させるブームシリンダと、ブームの先端部に回動自在に備えられたバケット等の作業部（装着アタッチメントと言うこともある。）と、作業部を回動させる作業部シリンダ等を有する。

【0003】このようなホイールローダにおいて、走行時に車両本体のピッチング、バウンス等振動を抑制するために、ブームシリンダの負荷保持側油室に、絞りを介して、振動抑制用アキュムレータを接続し、マス

部材となる作業装置と、バネ作用をなすアキュムレータと、減衰作用をなす絞りにより、ダイナミックダンパーを構成したものが既に提案されている。このものでは、車両本体の振動時に、作業装置が、車両本体の動こうとする方向とは、反対方向に動くことで、車両本体のピッチング及びバウンス等の振動が抑制されると共に、作業装置の振動も絞り等の油路抵抗による減衰作用により減衰せしめられる。即ち、上記ホイールローダに係る振動系は、車両本体が主振動系となり、車両本体に比較して質量の小さい作業装置が副振動系、即ち、ダイナミックダンパーとなる2自由度系で表される。

【0004】ところで、上記ホイールローダでは、バケット等の作業部に積載される土砂、砂利等の積載物の質量変化や、作業部の変更（ワンタッチキャリア等による、作業部（装着アタッチメント）の変更（例えば、バケットから除雪ブレード等への変更））により、作業装置全体の質量が変化し、これにより、振動特性が変化する。この変化に対応して、ダイナミックダンパーが振動抑制効果を充分に奏するためには、作業装置の質量が小の時には、アキュムレータのバネ定数を小とすると共に、絞りの絞り開度を大とし、作業装置の質量が大の時には、アキュムレータのバネ定数を大とすると共に、絞りの絞り開度を小とすることが好ましい。

【0005】しかし、アキュムレータのバネ定数及び絞りの絞り開度の両者を、作業装置の質量変化に対応させて、調整することは、ダイナミックダンパーの構造がかなり複雑になり、そのコストが高くなり過ぎるとの問題がある。そこで、従来においては、バネ定数の異なる複数のアキュムレータを備え、作業装置の質量変化に応じて、上記アキュムレータの一つを選択して、使用していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようにしても、高価なアキュムレータを複数備える必要があるため、依然として、ダイナミックダンパーのコストが高いとの問題があった。

【0007】本発明の目的は、上記の問題点を解決した作業車両のダイナミックダンパーを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の特徴とするところは、車両本体に作業装置が備えられ、作業装置が、作業部と、作業部と車両本体間に介装され且つ作業部を昇降させる昇降シリンダを有し、昇降シリンダの負荷保持側油室にアキュムレータが接続されたものにおいて、A. 昇降シリンダの負荷保持側油室とアキュムレータ間に介装された可変絞り装置と、B. 昇降シリンダの負荷保持側油室内の油圧を検出する検出手段と、C. 検出手段により検出された油圧が設定圧よりも小のときに、可変絞り装置の絞り開度を大

とし、上記油圧が設定圧以上のときに、可変絞り装置の絞り開度を小とする制御手段を有する点にある。尚、可変絞り装置が、イ、絞り開度が異なる複数の絞りと、ロ、制御手段による制御により、上記絞りの一つを選択して、昇降シリンダの負荷保持側油室とアキュムレータ間に介装する選択手段を有することもある。又、選択手段が切換弁とされることもある。更に、車両本体に作業装置が備えられ、作業装置が、作業部と、作業部と車両本体間に介装され且つ作業部を昇降させる昇降シリンダを有し、昇降シリンダの負荷保持側油室にアキュムレータが接続されたものにおいて、A、昇降シリンダの負荷保持側油室とアキュムレータ間に介装された可変絞り装置と、B、昇降シリンダの負荷保持側油室内の油圧を検出する検出手段と、C、検出手段により検出された油圧が大であるほど、可変絞り装置の絞り開度を小とする制御手段を有することもある。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明をホイールローダに適用した実施の形態の第1例を図1及び図2の図面に基づき説明すると、図1はホイールローダを示し、ホイールローダは、車両本体1と、車両本体1の前部に備えられた作業装置2とから構成されている。

【0010】車両本体1は、前・後フレーム4、5等から成る車体6と、左右一対づつの前・後輪7、8と、キャビン9等を有する。

【0011】作業装置2は、前フレーム4に枢支軸10により昇降自在に枢支された左右一対のブーム11と、前フレーム4と各ブーム11間に介装された昇降シリンダとして例示する左右一対のブームシリンダ12と、ブーム11の前端部に回動自在に枢支された作業部（装着アタッチメント）として例示するバケット13と、前フレーム4とバケット13間に介装された作業部シリンダとして例示するバケットシリンダ14等を有する。

【0012】図2は作業装置2の油圧回路等を示し、図2において、16は油タンク、17はメイン油圧ポンプ、18はバケットシリンダ用の第1制御弁、19はブームシリンダ用の第2制御弁で、両制御弁18、19は、メインバルブ装置20に備えられている。

【0013】第1制御弁18は、バケットシリンダ14の負荷側油室であるヘッド側油室21と負荷側油路22を介して接続されると共に、バケットシリンダ14の負荷保持側油室であるボトム側油室23と負荷保持側油路24を介して接続されている。第1制御弁18は、6ポート3位置切換手動弁とされて、バケットシリンダ14を停止させる中立位置（中立体勢）と、バケットシリンダ14を伸長させる上昇位置（上昇体勢）と、バケットシリンダ14を縮小させる下降位置（下降体勢）とに切換自在とされている。

【0014】第2制御弁19は、ブームシリンダ12の負荷側油室であるヘッド側油室26と負荷側油路27を

介して接続されると共に、ブームシリンダ12の負荷保持側油室であるボトム側油室28と負荷保持側油路29を介して接続されている。第2制御弁19は、6ポート4位置切換手動弁とされて、ブームシリンダ12を停止させる中立位置（中立体勢）と、ブームシリンダ12を伸長させる上昇位置（上昇体勢）と、ブームシリンダ12を縮小させる下降位置（下降体勢）と、ブームシリンダ12の自由な伸縮を許容するフロート位置（フロート体勢）に切換自在とされている。負荷側油路27及び負荷保持側油路29の中途部からは、夫々、負荷側分岐油路30と、負荷保持側分岐油路31が分岐されている。

【0015】33は切換弁で、4ポート2位置切換タイプのスプリングオフセット式電磁弁とされ、負荷側分岐油路30を油タンク16に断続自在に接続すると共に、負荷保持側分岐油路31を、可変絞り装置61を介して、振動抑制用アキュムレータ62に断続自在に接続する。尚、切換弁33は、非通電時には、スプリングによる付勢により、断位置（断体勢）とされ、通電時には、接続位置（接続体勢）とされる。

【0016】可変絞り装置61は絞り開度を複数段階で調整可能な絞り装置で、本例では、2段階で調整可能とされている。具体的には、可変絞り装置61は、絞り開度が大とされた第1絞り64と、第1絞り64よりも絞り開度が小とされた第2絞り65と、切換弁66を有し、各絞り64、65はアキュムレータ62に接続されている。切換弁66は選択手段として例示されるもので、上記絞り64、65の一つを選択し、切換弁33と接続して、ブームシリンダ12のボトム側油室28とアキュムレータ62間に介装する。具体的には、切換弁66は、3ポート2位置切換タイプのスプリングオフセット式電磁弁とされ、切換弁33と第1・第2絞り64、65に接続されている。尚、切換弁66は、非通電時には、スプリングによる付勢により、第1絞り64を選択する第1位置（第1体勢）とされ、通電時には、第2絞り65を選択する第2位置（第2体勢）とされる。

【0017】アキュムレータ62は、例えば、窒素ガスが封入されたピストン型とされ、アキュムレータ62と可変絞り装置61の第1・第2絞り64、65間は、過負荷防止用リリーフ弁37を介して、油タンク16に接続されている。尚、アキュムレータ62として、ブラダ型、金属ベローズ型、直圧型、バネ式、おもり式等を使用してもよい。過負荷防止用リリーフ弁37の設定圧は、アキュムレータ62の最高許容圧とされ、アキュムレータ62の高圧油による破損、損傷を防止している。

【0018】49は検出手段として例示する圧力センサーで、ブームシリンダ12のボトム側油室28の油圧を検出する。

【0019】53は制御手段として例示するコントローラで、切換弁33、66を制御すると共に、コントローラ53には、圧力センサー49、ダイナミックダンパー

10

20

30

40

50

作動用の切換スイッチ55、切換スイッチ55のオン操作時に点灯するパイロットランプ56が接続されている。コントローラ53は、圧力センサー49により検出されたブームシリンダ12のボトム側油室28の油圧がアキュムレータ62の最低許容圧力以上で、且つ、アキュムレータ62の最大許容圧力以下の時にのみ、切換弁33のソレノイドに通電して、切換弁33を接続位置とする。又、コントローラ53は、上記油圧が設定圧以上の時にのみ、切換弁66のソレノイドに通電して、切換弁66を第2位置とする。尚、上記設定圧は、例えば、

下記のように設定される。即ち、装着される作業装置2の最小質量と、積載物を含む作業装置2の最大質量の間の適当な設定質量を想定し、作業装置2の質量が上記設定質量で、且つ、第2制御弁19が中立位置にある時における、ブームシリンダ12のボトム側油室28の油圧を設定圧として、設定する。尚、設定質量は、例えば、装着される作業装置2の最小質量と、積載物を含む作業装置2の最大質量との和の1/2として、設定される。

【0020】上記構成例によれば、切換弁33の切換位置に関係なく、ブーム11及びバケット13の操作が可能である。特に、ブーム11の操作について説明すると、ブーム11の上昇操作時には、第2制御弁19を操作して、ブームシリンダ12のボトム側油室28内に作動油を供給し、ブームシリンダ12を伸長させて、ブーム11を上昇させる。この場合には、ブームシリンダ12のヘッド側油室26は、第2制御弁19又は切換弁33等を介して油タンク16と連通しているため、ヘッド側油室26内の作動油は油タンク16へ流れる。

【0021】又、ブーム11を下降させる際には、第2制御弁19を下降位置として、ブームシリンダ12のヘッド側油室26へ作動油を供給すると共に、ボトム側油室28を油タンク16に連通させる。この際、切換弁33が開放位置であると、ブームシリンダ12のヘッド側油室26も切換弁33等を介して油タンク16と連通することになるが、ブーム11は自重で下降するため、何ら不具合はない。

【0022】更に、ホイールローダによるドーピング作業等のように、ブームシリンダ12のボトム側油室28内の油圧を高めて行う作業時には、切換スイッチ55をオフ状態として、切換弁33を閉鎖位置とすることにより、何ら問題なく作業を行える。

【0023】ホイールローダの走行時において、車両本体1のビッチング、バウンシング等の振動を防止する場合には、切換スイッチ55をオン操作して、パイロットランプ56を点灯し、又、第2制御弁19を中立位置とする。この場合、ブームシリンダ12のボトム側油室28内の油圧が、圧力センサー49により検出されるが、その油圧は、通常、アキュムレータ62の最低許容圧力以上で、且つ、アキュムレータ62の最大許容圧力以下となるので、コントローラ53により、切換弁33のソ

レノイドに通電され、切換弁33が開放位置とされる。

【0024】そして、バケット13内の積載物の質量が小である等の理由により、作業装置2の質量が設定質量よりも小で、ブームシリンダ12のボトム側油室28内の油圧が設定圧よりも小の場合には、切換弁66のソレノイドには通電されず、スプリングによる付勢により、切換弁66が第1位置となる。又、バケット内の積載物の質量が大である等の理由により、作業装置2の質量が設定質量以上で、ブームシリンダ12のボトム側油室28内の油圧が設定圧以上の場合には、コントローラ53により、切換弁66のソレノイドに通電されて、切換弁66が第2位置となる。

【0025】従って、上記前者の場合には、ブームシリンダ12のボトム側油室28が、負荷保持側油路29、負荷保持側分岐油路31、切換弁33、66、第1絞り64を介して、アキュムレータ62と連通する。又、上記後者の場合には、ブームシリンダ12のボトム側油室28が、負荷保持側油路29、負荷保持側分岐油路31、切換弁33、66、第2絞り65を介して、アキュムレータ62と連通する。又、ブームシリンダ12のヘッド側油室26は、負荷側油路27、負荷側分岐油路30、切換弁33を介して、油タンク16と連通する。

【0026】この状態で、ホイールローダを走行させると、路面の起伏に応じて、又は、加速、減速時に、ホイールローダの車両本体1がビッチング、又は、バウンシングしようとする。これにより、作業装置2が振動して、そのブーム11が上下方向に揺動しようとし、ブーム11を支持するブームシリンダ12のボトム側油室28内の油圧に変動が生じる。

【0027】この場合において、ブームシリンダ12のボトム側油室28がアキュムレータ62と連通しているため、ボトム側油室28内の作動油はアキュムレータ62にその封入ガス圧に抗して流入し、又、アキュムレータ62からその封入ガス圧により作動油がボトム側油室28内に流入して、アキュムレータ62がバネ作用をなす。又、ヘッド側油室26が油タンク16と連通しているため、ヘッド側油室26と油タンク16間で作動油が流通し、ブームシリンダ12の自由な伸縮を許容する。

【0028】更に、ボトム側油室28がアキュムレータ62と、第1絞り64、又は、第2絞り65を介して、連通しているため、アキュムレータ62に対する作動油の流出入により、第1絞り64、又は、第2絞り65による圧力損失が生じると共に、作動油がその他の油路を通過する際における、油路抵抗による圧力損失も生じる。これらの圧力損失により、ブーム11の振動が減衰せしめられる。つまり、ブーム11、即ち、作業装置2は、アキュムレータ62のバネ作用と、第1絞り64、又は、第2絞り65等の油路抵抗による減衰作用に抗して上下に振動して、車両本体1の前部が動こう（振動しよう）とする方向とは反対方向に動くので、車両本体1

のピッチング及びバウンス等の振動が抑制されると共に、作業装置2の振動も、第1絞り64、又は、第2絞り65等の油路抵抗による減衰作用により早期に減衰せしめられる。

【0029】ところで、作業装置2のバケット13には、土砂、砂利等の積載物が積載されるため、積載物を含む作業装置2全体の質量は一定ではない。又、バケット13に代えて、他の作業部（例えば、除雪ブレード等）をブーム11に装着した場合にも、作業装置2の質量は変化する。作業装置2の上記のような質量変化により、振動特性が変化する。本発明では、作業装置2の質量変化による、振動特性の上記変化に対して、上記のように、第1・第2絞り64、65を切り換え使用することにより、対応している。

【0030】即ち、本発明では、作業装置2の質量が設定質量よりも小で、ブームシリンダ12のボトム側油室28内の油圧が設定圧よりも小の場合には、絞り開度が第1絞り64を使用し、作業装置2の質量が設定質量以上で、ブームシリンダ12のボトム側油室28内の油圧が設定圧以上の場合には、第1絞り64よりも絞り開度が小である第2絞り65を使用するようにしている。これにより、本発明では、作業装置2の質量が変化して、振動特性が変化しても、車両本体1のピッチング、バウンス等の振動を効果的に抑制できる。

【0031】次に、上記状態から、ホイールローダにより、作業を行うために、第2制御弁19を操作して、ブームシリンダ12のボトム側油室28に作動油を供給し、ブームシリンダ12を伸長させて、ブーム11を上昇させた場合には、ブームシリンダ12のボトム側油室28内の油圧がアキュムレータ62の最大許容圧力よりも高くなるので、コントローラ53により、切換弁33のソレノイドへの通電が停止されて、切換弁33が閉鎖位置となる。これにより、ブームシリンダ12のボトム側油室28がアキュムレータ62から遮断され、アキュムレータ62に高圧油が供給されることはなく、アキュムレータ62が破損、損傷する惧れはない。尚、アキュムレータ62は過負荷防止用リリーフ弁37によっても防護されている。

【0032】図3は本発明の実施の形態の第2例を示し、可変絞り装置61が3段階で調整可能とされている。具体的には、可変絞り装置61は、絞り開度が第1絞り64と、第1絞り64よりも絞り開度が小とされた第2絞り65と、第2絞り65よりも絞り開度が小とされた第3絞り68と、切換弁66を有し、各絞り64、65、68はアキュムレータ62に接続されている。切換弁66は、上記絞り64、65、68の一つを選択し、切換弁33と接続するが、具体的には、切換弁66は、4ポート3位置切換タイプのスプリングセンタースタイル電磁弁とされている。尚、切換弁66は、非通電時には、スプリングによる付勢により、第2絞り65

を選択する第2位置（第2体勢）とされ、切換弁66の左側ソレノイドへの通電時には、第1絞り64を選択する第1位置（第1体勢）とされ、切換弁66の右側ソレノイドへの通電時には、第3絞り68を選択する第3位置（第3体勢）とされる。

【0033】又、圧力センサー49により検出されたブームシリンダ12のボトム側油室28の油圧が、第1設定圧よりも小の時には、コントローラ53は切換弁66の左側ソレノイドへ通電し、上記油圧が第2設定圧よりも大の時には、コントローラ53は切換弁66の右側ソレノイドに通電する。尚、上記第1・第2設定圧は、例えば、下記のように設定される。即ち、装着される作業装置2の最小質量と、積載物を含む作業装置2の最大質量の間の適当な第1・第2設定質量を想定し、作業装置2の質量が第1、又は、第2設定質量で、且つ、第2制御弁19が中立位置にある時における、ブームシリンダ12のボトム側油室28の油圧を、第1、又は、第2設定圧として、設定する。尚、第1・第2設定質量は、例えば、装着される作業装置2の最小質量と、積載物を含む作業装置2の最大質量との和の1/3、2/3として、設定される。

【0034】図4は本発明の実施の形態の第3例を示し、可変絞り装置61が、絞り開度を無段階で連続的に調整可能な可変絞り70と、可変絞り70を駆動するステッピングモータ等の駆動装置71から構成されている。そして、コントローラ53は、圧力センサー49により検出されたブームシリンダ12のボトム側油室28の油圧が大であるほど、可変絞り70の絞り開度が小となるように、駆動装置71により、可変絞り70の絞り開度を連続的に調整する。

【0035】尚、上記実施の形態は、本発明をホイールローダに適用したものであるが、本発明はホイールローダ以外の作業車両にも適用可能である。

【0036】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、作業装置の質量が変化して、振動特性が変化しても、車両本体のピッチング、バウンス等の振動を効果的に抑制できる。又、高価なアキュムレータを複数使用せず、安価な絞り等を使用しているので、ダイナミックダンパーを安価にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示すホイールローダの側面図である。

【図2】本発明の実施の形態の第1例を示す回路図である。

【図3】本発明の実施の形態の第2例を示す要部の回路図である。

【図4】本発明の実施の形態の第3例を示す要部の回路図である。

【符号の説明】

1 車両本体 1

2 作業装置

11 ブーム

12 ブームシリンダ (昇降シリンダ)

13 バケット (作業部)

26 ヘッド側油室 (負荷側油室)

28 ボトム側油室 (負荷保持側油室)

49 圧力センサー (検出手段)

\* 53 コントローラ (制御手段)

61 可変絞り装置

62 アクキュムレータ

64, 65, 68 第1・第2・第3絞り

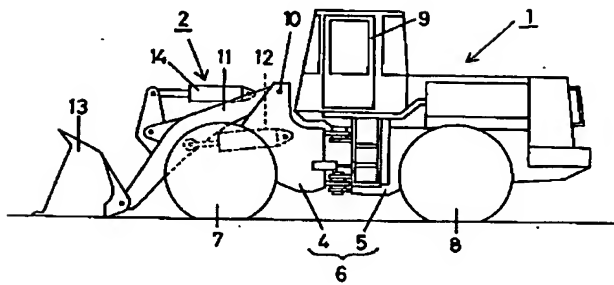
66 切換弁 (選択手段)

70 可変絞り

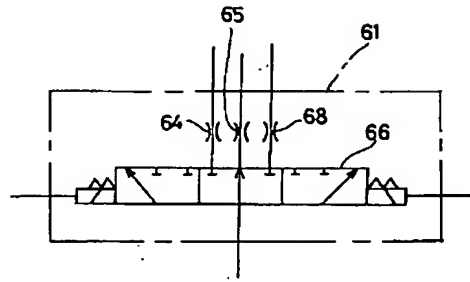
71 駆動装置

\*

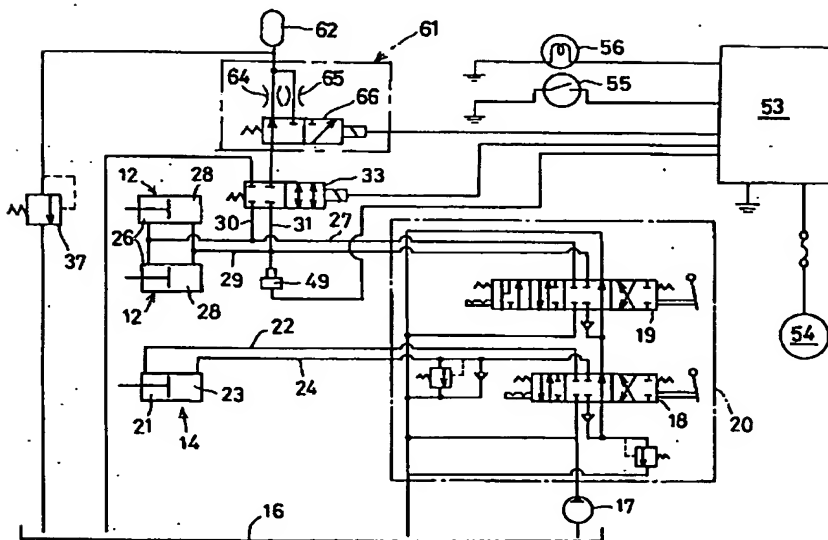
【図1】



【図3】



【図2】





(7)

特開2001-200804

【図4】

